

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

B61L 23/00, 27/00

A3

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/67117

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

29. Dezember 1999 (29.12.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01849

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Juni 1999 (21.06.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 28 878.6 23. Juni 1998 (23.06.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OHMSTEDE, Hartwig
[DE/DE]; Am Wendenwehr 25, D-38114 Braunschweig
(DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: NO, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

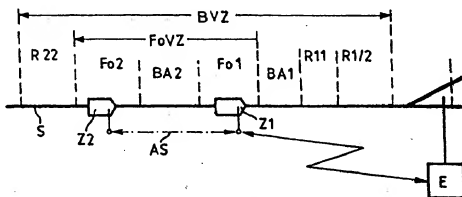
Veröffentlicht

Mit internationalem Rechercherecht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenbe-
richts: 2. März 2000 (02.03.00)

(54) Title: METHOD FOR REDUCING DATA IN RAILWAY OPERATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DATENREDUKTION IM BAHNBETRIEB



(57) Abstract

According to the invention, a plurality of trains (Z1, Z2) travelling along a line (S) in the same direction are virtually coupled, and they then form vehicle connections for the system (E) provided for securing the travelling operation. The front of said vehicle connections is formed by the leading vehicle of the first train, and the rear is formed by the last vehicle of the last train. The trains are guided in an interspaced manner by systems (AS) provided therefor. The systems located on the side of the line communicate with only one vehicle of the virtually coupled trains. As a result, the amount of data is considerably reduced with regard to the data traffic having a plurality of individual trains. The virtual coupling of trains can be cancelled at any time. Upon which, the systems located on the side of the line then communicate with the individual trains again.

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 09.06.1999 08:03:13 AM

98P4119P

0	Vom Anmeldeamt auszufüllen	
0-1	Internationales Aktenzeichen.	
0-2	Internationales Anmeldedatum	
0-3	Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	
0-4	Formular - PCT/RO/101 PCT Antrag erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.83 (aktualisiert 01.03.1999)
0-5	Antragsersuchen Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird	
0-6	(Vom Anmelder gewähltes) Anmeldeamt	Deutsches Patent- und Markenamt (RO/DE)
0-7	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	98P4119P
I	Bezeichnung der Erfindung	VERFAHREN ZUR DATENREDUKTION IM BAHNBETRIEB
II	Anmelder	
II-1	Diese Person ist	nur Anmelder
II-2	Anmelder für	Alle Bestimmungstaaten mit Ausnahme von US
II-4	Name	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
II-5	Anschrift:	Wittelsbacherplatz 2 D-80333 München Germany
II-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
II-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE
II-8	Telefonnr.	(089) 636-8 28 19
II-9	Telefaxnr.	(089) 636-8 18 57
III-1	Anmelder und/oder Erfinder	
III-1-1	Diese Person ist	Anmelder und Erfinder
III-1-2	Anmelder für	Nur US
III-1-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	OHMSTEDE, Hartwig
III-1-5	Anschrift:	Am Wendenwehr 25 D-38114 Braunschweig Germany
III-1-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
III-1-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 09.06.1999 08:03:13 AM


98P4119P

IV-1	Anwalt oder gemeinsamer Vertreter; oder besondere Zustellanschrift Die unten bezeichnete Person ist/wird hiermit bestellt, um den (die) Anmelder vor den internationalen Behörden zu vertreten, und zwar als:	gemeinsamer Vertreter
IV-1-1	Name	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
IV-1-2	Anschrift:	Postfach 22 16 34 D-80506 München Germany
IV-1-3	Telefonnr.	(089) 636-8 28 19
IV-1-4	Telefaxnr.	(089) 636-8 18 57
V	Bestimmung von Staaten	
V-1	Regionales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE und jeder weitere Staat, der Mitgliedsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und Vertragsstaat des PCT ist
V-2	Nationales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	NO US
V-5	Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen Zusätzlich zu den unter Punkt V-1, V-2 and V-3 vorgenommenen Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der nachstehend unter Punkt V-6 angegebenen Staaten. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt.	
V-6	Staaten, die von der Erklärung über vorsorgliche Bestimmungen ausgenommen werden	KEINE
VI-1	Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht	
VI-1-1	Anmeldedatum	23 Juni 1998 (23.06.1998)
VI-1-2	Aktenzeichen	19828878.6
VI-1-3	Staat	DE
VI-2	Ersuchen um Erstellung eines Prioritätsbeleges Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der in der (den) nachstehend genannten Zeile(n) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln:	VI-1

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 09.06.1999 08:03:13 AM

98P4119P

VII-1	Gewählte internationale Recherchenbehörde	Europäisches Patentamt (EPA) (ISA/EP)	
VIII	Kontrollliste	Anzahl der Blätter	Elektronische Datei(en) beigefügt
VIII-1	Antrag	4	-
VIII-2	Beschreibung	12	-
VIII-3	Ansprüche	3	-
VIII-4	Zusammenfassung	1	98p4119.txt
VIII-5	Zeichnung(en)	1	-
VIII-7	INSGESAMT	21	
VIII-8	Beigefügte Unterlagen	Unterlage(n) in Papierform beigefügt	Elektronische Datei(en) beigefügt
VIII-8	Blatt für die Gebührenberechnung	✓	-
VIII-16	PCT-EASY-Diskette	-	Diskette
VIII-18	Nr. der Abb. der Zeichn., die mit der Zusammenf. veröffentlicht werden soll	2	
VIII-19	Sprache der int. Anmeldung	Deutsch	
IX-1	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-1-1	Name	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	
IX-1-2	Name der unterzeichnenden Person	Gieske	
IX-1-3	Eigenschaft	144/74 Ang-AV	
IX-2	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-2-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	OHMSTEDE, Hartwig	

VOM ANMELDEAMT AUSZUFÜLLEN

10-1	Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	
10-2	Zeichnung(en):	
10-2-1	Eingegangen	
10-2-2	Nicht eingegangen	
10-3	Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingeg. Unterlage(n) oder Zeichnung(en) zur Vervollständigung dieser int. Anmeldung	
10-4	Datum des fristgerechten Eingangs der Berichtigung nach PCT Artikel 11(2)	
10-5	Internationale Recherchenbehörde	ISA/EP
10-6	Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

PCT ANTRAG

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 09.06.1999 08:03:13 AM

98P4119P

VOM INTERNATIONALEN BÜRO AUSZUFÜLLEN

11-1	Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro	
------	---	--

**PCT (ANHANG - BLATT FÜR DIE
GEBÜHRENBERECHNUNG)**

98P4119P


Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 09.06.1999 08.03.13 AM

(Dieses Blatt ist nicht Teil und zählt nicht als Blatt der internationalen Anmeldung)

0	Vom Anmeldeamt auszufüllen		
0-1	Internationales Aktenzeichen.		
0-2	Eingangsstempel des Anmeldeamts		
0-4	Formular - PCT/RO/101 (Anlage)		
0-4-1	PCT Blatt für die Gebührenberechnung erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.83 (aktualisiert 01.03.1999)	
0-9	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	98P4119P	
2	Anmelder	SIEMENS AKTIENGESellschaft, et al.	
12	Berechnung der vorgeschriebenen Gebühren	Höhe der Gebühr/Multiplikator	Gesamtbeträge (DEM)
12-1	Übermittlungsgebühr T	⇔	150
12-2	Recherchegebühr S	⇔	2.198,35
12-3	Internationale Gebühr Grundgebühr (erste 30 Blätter) b1	800	
12-4	Remaining sheets	0	
12-5	Zusatzblattgebühr (X)	19	
12-6	Gesamtbetrag der weiteren Gebühren b2	0	
12-7	b1 + b2 = B	800	
12-8	Bestimmungsgebühren Anzahl der in der internationalen Anmeldung vorgenommenen Bestimmungen	3	
12-9	Anzahl der zu zahlenden Bestimmungsgebühren (höchstens 10)	3	
12-10	Bestimmungsgebühr (X)	184	
12-11	Gesamtbetrag der Bestimmungsgebühren D	552	
12-12	PCT-EASY-Gebührenermäßigu ng R	-246	
12-13	Gesamtbetrag der internationalen Gebühr (B+D+R) I	⇔	1.106
12-14	Gebühr für Prioritätsbeleg Anzahl der beantragten Prioritätsbelege	1	
12-15	Gebühr per Prioritätsbeleg (X)	35	
12-16	Gesamtbetrag Gebühr für Prioritätsbeleg(e) P	⇔	35
12-17	GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN (T+S+I+P)	⇔	3.489,35
12-19	Zahlungsart	Sonstige: Abbuchung durch gesonderte Zahlungsliste	

**PCT (ANHANG - BLATT FÜR DIE
GEBÜHRENBERECHNUNG)**

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 09.06.1999 08:03:13 AM

12-20	Anweisungen betreffend laufendes Konto Das Anmeldeamt:	Deutsches Patent- und Markenamt (RO/DE)
12-20-2	wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben	✓
12-21	Nummer des laufenden Kontos	409022601
12-22	Datum	09 Juni 1999 (09.06.1999)
12-23	Name und Unterschrift	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 

PRÜFPROTOKOLL UND BEMERKUNGEN

13-2-2	Prüfergebnisse Staaten	Grün? Es können mehr Bestimmungen vorgenommen werden. Bitte überprüfen.
--------	------------------------	--

PCT-EASY-Informationsblatt

(Vom Anmelder auszufüllen; dieses Blatt NICHT mit der internationalen Anmeldung einreichen)

PRÜFPROTOKOLL

	Staaten
Grün?	Es können mehr Bestimmungen vorgenommen werden. Bitte überprüfen.

Vor Einreichung der internationalen Anmeldung, bitte sorgfältig prüfen daß:

- die Angaben auf dem ausgedruckten Antragsformular sind richtig;
- Feld Nr. IX des Antragsformulars ist unterschrieben;
- alle in Feld Nr. VIII des Antragsformulars angegebenen Bestandteile der internationalen Anmeldung sind beigelegt; und,
- die Diskette mit der PCT-EASY-Zipdatei der internationalen Anmeldung ist beigelegt und eindeutig mit "PCT-EASY", dem Aktenzeichen des Anmelders/Anwalts und dem Familiennamen des Anmelders beschriftet

ACHTUNG

Ändern Sie keine Angaben auf dem ausgedruckten Antragsformular. Die beigelegte PCT-EASY-Anmeldung ist gesperrt. Falls jetzt ein Fehler oder eine Auslassung entdeckt wird, muß die eingereichte Anmeldung als Vorlage kopiert und die Änderung oder Berichtigung in einer neuen Anmeldung vorgenommen werden (unter Verwendung der Vorlage) Sie können eine solche Vorlage erstellen, indem Sie die eingereichte Anmeldung aus dem Ordner "Gespeicherte Formulare" in den Ordner "Neue PCT Formulare" kopieren. Neue, in dem Ordner "Neue PCT Formulare" erstellte (.eft) Datei öffnen, Berichtigungen vornehmen und das Einreichungsverfahren fortsetzen

Beschreibung

Verfahren zur Datenreduktion im Bahnbetrieb

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiges Verfahren ist z. B. aus der DE 44 06 720 C2 bekannt.

- Für die Steuerung und Überwachung des Bahnbetriebes werden
10 üblicherweise Stellwerke verwendet, die die Sicherheit des Zugverkehrs gewährleisten. Hierzu überwachen die Stellwerke über vielfältigste Gleissensoren die Fahrorte der in ihrem Stellbereich verkehrende Züge und sorgen über Lichtsignale dafür, daß sich aufeinanderfolgende Züge nicht gefährlich na-
15 he kommen. Außerdem dienen Stellwerke zum Stellen von Fahrstraßen für die Züge, wobei durch Ausschluß- und Verknüpfungsprozeduren Gegenfahrten oder Flankenfahrten zuverlässig vermieden werden. Die Züge lösen hinter sich die von ihnen geräumten Fahrstraßenteile automatisch auf und machen sie da-
20 mit für das steuernde und überwachende Stellwerk wieder verfügbar.

- Ein solcher stellwerksgesteuerter Bahnbetrieb ist sinnvoll anzuwenden auf Strecken, die von einer Vielzahl von Zügen in
25 möglichst dichtem Abstand und mit möglichst hoher Geschwindigkeit befahren werden sollen; für die Steuerung des Bahnverkehrs auf Hauptstrecken sind Stellwerke unabkömmlich. Sie erfordern jedoch eine gleisseitige Fahrzeugortung und eine zentrale Signalisierung von Fahrtbegriffen oder Fahrplanweisungen an die Züge.
30

- Um den Aufwand für die Ortung der Züge und die Signalisierung von Fahrplanweisungen gering zu halten, werden neuerdings für Strecken mit mäßigem Verkehr dezentrale Zugsicherungssysteme
35 favorisiert, die ein sicheres Fahren ohne Stellwerke ermöglichen.

chen (Signal + Draht, Beilage 4/96, Seiten 22 bis 27). Bei diesen dezentralen Zugsicherungssystemen ermitteln die die Strecke befahrenden Züge selbst ihren jeweiligen Fahrort und übermitteln diesen an dezentrale streckenseitige Einrichtungen, für die sich der Begriff Gleisfeldelemente eingeprägt hat. Diese streckenseitigen Einrichtungen sind vorzugsweise den Weichen zugeordnet. Sie werden durch Telegramme von den Zügen angesprochen, mit denen die Züge ihren Wunsch, die Strecke befahren zu dürfen, bei ihnen anmelden. Die streckenseitigen Einrichtungen prüfen, ob es bereits Anmeldungen für Gegenfahrten in den betreffenden Streckenbereich oder bereits erteilte Genehmigungen für solche Fahrten gibt. Wenn das so ist, kann dem Wunsch des anfragenden Fahrzeugs, die Strecke befahren zu dürfen, nicht entsprochen werden, wobei eine diesbezügliche Meldung an das anfragende Fahrzeug abgesetzt wird; dieses muß daraufhin spätestens an dem Streckenpunkt anhalten, bis zu dem seine Erlaubnis zum Vorrücken noch reicht. Liegt jedoch zum Zeitpunkt der Anfrage eines Zuges an eine streckenseitige Einrichtung dort keine Anfrage für die Zuteilung der von dort verwalteten Strecke oder von Teilen der Strecke an einen in Gegenrichtung vorrückenden Zug vor und ist eine entsprechende Genehmigung zum Befahren der Strecke in Gegenrichtung nicht erteilt, so akzeptiert die streckenseitige Einrichtung die vom Zug stammende Anfrage und weist ihm die Erlaubnis zum Befahren der von ihr verwalteten Strecke zu; Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Erlaubnis zum Befahren der Strecke nicht bereits einem vor ihm befindlichen Zug zugewiesen ist oder von dort eine ältere Anforderung auf Zuteilung der Erlaubnis zum Befahren der Strecke vorliegt. Jede streckenseitige Einrichtung kann immer nur einem Zug die Erlaubnis zum Befahren der von ihr verwalteten Strecke zuweisen; ein Nachfolgezug kann die Strecke erst befahren, nachdem der vorausfahrende Zug die Strecke vollständig geräumt hat. Gegenfahrten über die Strecke sind erst möglich, wenn alle die Strecke in der angenommenen Richtung be-

fahrenden Züge die von der streckenseitigen Einrichtung verwaltete Strecke geräumt haben. Vereinfachend ist bei der vorangegangenen Betrachtung davon ausgegangen worden, daß es zwischen den in der angenommenen Fahrrichtung auf die streckenseitigen Einrichtungen vorrückenden Zügen keine Abzweige gibt, an denen etwa nachfolgende Züge das gemeinsam befahrene Gleis verlassen können.

Die auf der Strecke vorrückenden Fahrzeuge bestimmen selbst ihren jeweiligen Fahrort auf der Strecke beispielsweise unter Verwendung von GPS-Ortungseinrichtungen und übermitteln den streckenseitigen Einrichtungen entsprechende Ortungsmeldungen, aus denen diese erkennen können, ob die für die Züge belegten Streckenbereiche noch befahren sind oder bereits geräumt wurden. Im letztgenannten Fall kann dann die Anfrage eines anderen Zuges auf Zuteilung der Erlaubnis zum Befahren der betreffenden Strecke bearbeitet und gegebenenfalls positiv beschieden werden. Voraussetzung dafür, daß die streckenseitigen Einrichtung hinreichend genau über den Fahrort der von den einzelnen Zügen belegten Streckenbereiche Bescheid wissen, ist neben der Übermittlung entsprechender Ortungsangaben durch die Züge auch die Gewißheit, daß die Züge vollständig sind. Die Züge müssen diese Vollständigkeit laufend oder zumindest in vorgegebenen zeitlichen oder räumlichen Abständen überprüfen und entweder entsprechende Meldungen an die streckenseitigen Einrichtungen übermitteln oder diese Meldungen auf geeignete Weise in die Ortungsmeldungen einbeziehen. Die streckenseitigen Einrichtungen berücksichtigen dann für die Streckensicherung entweder die tatsächliche Länge der Züge oder aber sie berücksichtigen normierte Längswerte.

Für das gegebenenfalls mehrmalige Erfragen der Erlaubnis zum Befahren bestimmter Streckenbereiche, für die laufende Übermittlung von Erlaubnismeldungen an die Fahrzeuge und für die laufende Übermittlung von Ortungsmeldungen zum frühzeitigen

Verfügbarmachen bereits geräumter Streckenbereiche ist ein sehr intensiver Datenverkehr zwischen den Zügen und den streckenseitigen Einrichtungen erforderlich. Dieser Datenverkehr wird um so aufwendiger, je größer die Anzahl der die

5 Strecke je Zeiteinheit passierenden Fahrzeuge oder Züge ist, je häufiger die Ortungsmeldungen aktualisiert werden und je feinfühlicher die Strecke für die Abstandshaltung aufeinanderfolgender Züge virtuell zu unterteilen ist.

- 10 Aufgabe der Erfindung ist es, den Datenverkehr zwischen den eine Strecke befahrenden Zügen und den streckenseitigen Einrichtungen zur Sicherung des Bahnbetriebes zu reduzieren.

- Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden
- 15 Merkmale des Anspruchs 1. Danach werden aufeinanderfolgende Züge bedarfsweise virtuell gekoppelt, so daß für die streckenseitigen Einrichtungen mindestens vorübergehend nurmehr jeweils ein einziger Zug existiert, mit dem Daten auszutauschen sind. Die streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren
- 20 fortan mit dem virtuellen Gesamtzug, während die tatsächlich vorhandenen Einzelzüge ihre Zugintegrität überwachen und entsprechende Meldungen an denjenigen Zug übermitteln, der mit den streckenseitigen Einrichtungen kommuniziert. Die virtuell gekoppelten Züge sind selbst für ihre Abstandssicherung ver-
- 25 antwortlich, wobei der Abstand z. B. über Radarsensoren relativ klein gehalten werden kann, aber auch z. B. in der Größenordnung von 500m oder mehr liegen kann. Eine virtuelle Kopplung derartig weit beabstandeter Züge kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn der hintere Zug aus irgendwelchen Gründen
- 30 keine Verbindung zur streckenseitigen Einrichtung aufnehmen kann.

- Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.
- 35

So läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 2 vorteilhaft auch dahingehend anwenden, daß jeweils mehr als zwei Züge miteinander virtuell gekoppelt und von den streckenseitigen Einrichtungen als jeweils ein Zug behandelt werden.

Nach der Lehre des Anspruches 3 sollen die streckenseitigen Einrichtungen von den virtuell gekoppelten Zügen mindestens mittelbar mit Meldungen über die Vollständigkeit der virtuell gekoppelten Züge versorgt werden; dies versetzt die streckenseitigen Einrichtungen in die Lage, zuverlässig über den Fahrort der Züge und damit über die Gleisbelegung Bescheid zu wissen.

Wenn es darum geht, Züge in möglichst dichtem Abstand aufeinander folgen zu lassen, sind die durch den Bremswegabstand zwischen den Zügen gegebenen Mindestabstandswerte nach der Lehre des Anspruches 4 noch um Sicherheitszuschläge zu vergrößern, welche das Vertrauensintervall der Ortung sowie geschwindigkeitsabhängige Abstandswerte zur Berücksichtigung von Zeiten für die Datenübertragung und Datenanerkennung berücksichtigen.

Soll die virtuelle Kopplung der Züge wieder aufgehoben werden, so haben die streckenseitigen Einrichtungen nach der Lehre des Anspruches 5 wieder mit den einzelnen Fahrzeugen bzw. Fahrzeugverbänden zu kommunizieren und die von dort stammenden Ortungsmeldungen getrennt zu bewerten.

Dabei sollen nach der Lehre des Anspruches 6 die streckenseitigen Einrichtungen zur gesonderten Abgabe von Ortungsmeldungen auffordern oder aber die Fahrzeuge sollen nach der Lehre des Anspruches 7 von sich aus nach dem Aufheben der virtuel-

len Kopplung diese Ortungsmeldungen an die Streckeneinrichtungen absetzen.

Vorteilhaft wird die virtuelle Kopplung der Fahrzeuge nach der Lehre des Anspruches 8 von den Fahrzeugen aus vorgenommen und auch wieder aufgehoben, weil die streckenseitigen Einrichtungen in erster Linie zur Gewährleistung der Sicherheit, nicht aber für dispositive Maßnahmen verwendet sein sollen.

Die virtuelle Kopplung von Zügen soll nach der Lehre des Anspruches 9 insbesondere beim Auftreten von Störungen in der Abstandsregelung aufgehoben werden, weil bei einer fehlerhaften Abstandsregelung nicht mehr sichergestellt ist, daß sich die aufeinanderfolgenden Fahrzeuge nicht doch gefährlich nahe kommen. Bei der Aufhebung der virtuellen Kopplung, die jederzeit möglich ist, liegen für die streckenseitigen Einrichtungen wieder völlig getrennte Züge vor, die getrennt zu behandeln sind.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in Figur 1 die Steuerung von zwei unabhängigen Zügen und in Figur 2 die Steuerung von zwei virtuell gekoppelten Zügen.

Figur 1 zeigt eine Strecke S, die von zwei aufeinanderfolgenden Zügen Z1, Z2 in Fahrrichtung von links nach rechts befahren wird. Die Züge stehen in Funkverbindung mit streckenseitigen Einrichtungen E, die ihnen bedarfsweise die Erlaubnis zum Befahren bestimmter Streckenbereiche zuweisen. Diese streckenseitigen Einrichtungen sind vorzugsweise als den aktiven Gleisfeldelementen direkt zugeordnete Stelleinrichtungen ausgebildet; zu den aktiven Gleisfeldelementen zählen insbesondere Weichen, Kreuzungsweichen, Kreuzungen mit beweglichen Herzspitzen, Bahnübergänge und Gleissperren. Die streckensei-

tigen Einrichtungen zur Sicherung des Fahrbetriebes stellen sicher, daß ein für einen Zug reservierter Streckenbereich tatsächlich nur von diesem einen Zug befahren werden kann. Dies kann dadurch geschehen, daß die streckenseitigen Einrichtungen nach der Zuteilung der Erlaubnis zum Befahren einer Strecke an einen Zug diese erst dann an einen nachfolgenden Zug weitergeben können, wenn der vorausfahrende Zug den Streckenbereich verlassen hat und die Erlaubnis an die streckenseitigen Einrichtungen zurückgegeben oder eine entsprechende Erlaubnis gelöscht hat. Hierzu ist es erforderlich, daß die streckenseitigen Einrichtungen über den Fahrort der einzelnen Züge Bescheid wissen. Dies geschieht dadurch, daß die Züge ihren Fahrort selbsttätig ermitteln und entsprechende Ortungsmeldungen an die streckenseitigen Einrichtungen absetzen. Als zugseitige Ortungseinrichtungen kommen insbesondere Satellitenortungssysteme infrage, mit Hilfe derer die Züge ihren jeweiligen Fahrort hinreichend genau bestimmen können. Die Verwendung von vorzugsweise redundant und diversitär ausgeführten Ortungseinrichtungen auf den Zügen ermöglicht es, auf jedwede zusätzliche streckenseitige Gleisüberwachung zu verzichten.

Um in den streckenseitigen Einrichtungen jederzeit die von einem Zug tatsächlich besetzte Strecke erkennen zu können, ist es erforderlich, dort über die Zuglänge und die Zugintegrität Bescheid zu wissen. Dies kann dadurch geschehen, daß die Züge entsprechende Ortungsmeldungen für die Zugspitze und den Zugschluß an die streckenseitigen Einrichtungen übertragen oder die Übermittlung von Ortungsmeldungen z. B. für die Zugspitze davon abhängig machen, daß auf dem Zug der Zugzusammenhalt laufend überprüft und festgestellt wird. In dem in Figur 1 dargestellten Beispiel besetzt der Zug Z1 einen Streckenabschnitt F01, der nach Maßgabe des Vertrauensintervalls der zugseitigen Ortung um einen bestimmten Betrag gegenüber der tatsächlichen Zuglänge und damit der tatsächlich be-

setzten Teilstrecke vergrößert ist; dieser vom Zug befahrene Streckenbereich wandert mit dem Zug mit, wobei die zeitliche Folge der Ortungsmeldungen in den streckenseitigen Einrichtung ein schrittweises Vorrücken des Zuges auf der Strecke vortäuscht. Vor dem Zug befindet sich ein zusammen mit dem Zug vorrückender Streckenbereich BA1, dessen Länge vom Bremsweg des Zuges aus seiner aktuellen Fahrgeschwindigkeit oder einer angenommenen Höchstgeschwindigkeit abhängt. Dieser Streckenbereich BA1 bezeichnet diejenige Teilstrecke, die für den Zug Z1 zum Fortsetzen seiner Fahrt mindestens freigehalten werden muß, d. h. ausschließlich für diesen Zug zu reservieren ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel haben die streckenseitigen Einrichtungen für den Zug zum betrachteten Zeitpunkt eine weitere Teilstrecke R11 reserviert, die bis zu einem vorausliegenden Streckenpunkt X1 reicht. Annahmegemäß hatte der Zug Z1 durch seine Anfrage bei den streckenseitigen Einrichtungen die Erlaubnis zum Befahren der Strecke bis zu diesem Streckenpunkt X1 angefordert und daraufhin die entsprechende Erlaubnis auch erhalten.

In Fahrrichtung hinter dem Zug Z1 befindet sich ein ebenfalls noch für den Zug Z1 reservierter Streckenbereich R12, der sich beim Vorrücken des Zuges Z1 ständig vergrößert. Dieser für den Zug noch reservierte, inzwischen aber bereits freigefahrene Streckenabschnitt entsteht dadurch, daß der Zug die Fahrortmeldungen seines Zugschlusses nicht laufend, sondern nur in gewissen Abständen an die streckenseitigen Einrichtungen übermittelt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Zug Z1 die Erlaubnis zum Befahren der Strecke bis zum Streckenpunkt X1 angefordert und auch erhalten. Die streckenseitigen Einrichtungen zur Steuerung des Fahrbetriebes haben aus der beantragten und erteilten Erlaubnis zum Befahren der Strecke bis zu diesem Streckenpunkt und aus der Streckentopographie er-

kannt, daß sie neben dem vom Zug tatsächlich beanspruchten Streckenbereich auch noch einen Bereich R1/2 zwischen dem Streckenpunkt X1 und der folgenden Gleisverzweigung für Fahrten in Gegenrichtung sperren müssen, weil es sonst zu Behinderungen kommen könnte. Sie haben deshalb von sich aus auch diesen Streckenbereich für den Zug Z1 reserviert, wodurch sich insgesamt ein für den Zug belegter Streckenbereich B1 ergibt.

- 10 Entsprechende Überlegungen gelten für einen dem Zug Z1 nachfolgenden Zug Z2, der die Erlaubnis zum Vorrücken bis auf den Streckenpunkt X2 beantragt und von den streckenseitigen Einrichtungen auch erhalten hat. Auch hier gibt es einen vom Zug tatsächlich besetzten Abschnitt F02, einen zugehörigen
- 15 Bremsabschnitt BA2 sowie vor und hinter dem Zug befindliche Abschnitte R21 und R22, die ausschließlich für den Zug Z2 reserviert sind; insgesamt belegt der Zug Z2 den Streckenbereich B2.
- 20 Mindestens bei einer feinfühligsten Steuerung des Fahrbetriebes, bei der die Züge ihre Ortungsmeldungen in dichtem zeitlichen Abstand an die streckenseitigen Einrichtungen übermitteln, werden mindestens dann, wenn mehrere Züge die von den streckenseitigen Einrichtungen gesicherte Strecke befahren,
- 25 erhebliche Mengen an Daten übermittelt und von den streckenseitigen Einrichtungen verarbeitet. Dies erfordert eine entsprechend leistungsfähige Datenübertragungseinrichtung zwischen Zügen und streckenseitigen Einrichtungen sowie eine entsprechend leistungsfähige Datenverarbeitungseinrichtung in
- 30 den streckenseitigen Einrichtungen.

Die Erfindung zeigt nun einen Weg, um insbesondere bei in dichtem Abstand aufeinanderfolgenden Zügen die Menge der zu übermittelnden Daten zu reduzieren und um damit bei den

- 35 streckenseitigen Einrichtungen zu weniger aufwendigen Daten-

Übertragungs- und -verarbeitungseinrichtungen zu gelangen. Verdeutlicht wird dies anhand des Ausführungsbeispiels der Figur 2. Dort kommunizieren die streckenseitigen Einrichtungen E ausschließlich mit dem Zug Z1, für den wie in Figur 1
5 zunächst einmal die Abschnitte F01, BA1, R11, R12 und R1/2 zu reservieren sind. Der nachfolgende Zug Z2 rückt entweder in Eigenverantwortung oder unter Steuerung durch die streckenseitigen Einrichtungen auf den vorausfahrenden Zug Z1 auf und wird durch eine geeignete Abstandssicherung AS im Abstand zu
10 diesem gehalten. Solche Einrichtungen zur Abstandssicherung sind an sich bekannt; hierfür können beispielsweise Radareinrichtungen oder Einrichtungen zur Laufzeitbestimmung von zwischen den aufeinanderfolgenden Zügen auszutauschende Ortungssignale verwendet sein. Der Mindestabstand zwischen den auf-
15 einanderfolgenden Fahrzeugen wird in Figur 2 durch den Bremsweg des nachfolgenden Zuges Z2 bestimmt. Dieser Abstand läßt sich gegebenenfalls bis auf den relativen Bremswegabstand zum vorausfahrenden Zug noch verringern. Die durch die Abstandssicherung auf Abstand gehaltenen Züge werden nun für die
20 streckenseitigen Einrichtungen zu einem virtuellen Zug gekoppelt, d. h. für die streckenseitigen Einrichtungen existiert mindestens vorübergehend nurmehr ein einziger Zug, dessen Zugspitze durch das führende Fahrzeug des ersten Zuges Z1 und dessen Zugschluß durch das letzte Fahrzeug des Zuges Z2 definiert ist. Dementsprechend vergrößert sich die von diesem
25 virtuellen Zug besetzte Strecke auf den Bereich FOVZ zwischen dem Spitzen- und dem Schlußfahrzeug der betrachteten Züge. Die für den virtuell gekoppelten Zug von der streckenseitigen Einrichtung E reservierte Strecke BVZ umfaßt neben der tatsächlich besetzten Strecke FOVZ auch die Bereiche BA1, R11, R1/2 und R22. Dadurch, daß die streckenseitigen Einrichtungen nurmehr mit einem der beiden Züge kommunizieren, ergibt sich gegenüber der Anordnung gemäß Figur 1 eine Datenreduzierung um 50% mit der Folge, daß für die streckenseitigen Einrichtungen
30 weniger leistungsfähige Datenübertragungs- und Daten-
35

verarbeitungseinrichtungen verwendet werden können als bei einer individuellen Sicherung der Züge an sich erforderlich wäre.

- 5 Die aufeinanderfolgenden Züge müssen nicht unbedingt im geringstmöglichen Abstand aufeinanderfolgen, sondern es ist durchaus auch möglich, daß der jeweils nachfolgende Zug dem vorausfahrenden Zug in einem größeren Abstand folgt, der möglicherweise auch noch variiert. Auf jeden Fall kommunizieren
10 die streckenseitigen Einrichtungen nach der virtuellen Kopplung der Züge nur noch mit einem dieser Züge, wobei dieser Zug vorzugsweise der jeweils vorausfahrende Zug ist.

- Es ist auch möglich, mehr als zwei Züge virtuell miteinander
15 zu koppeln. Unter dem Begriff Züge sind auch einzeln laufende Fahrzeuge zu verstehen.

- Für den Fall, daß die virtuelle Kopplung der Züge wieder aufgehoben werden soll, beispielsweise, weil die betrachteten
20 Züge fortan auf unterschiedlichen Fahrwegen vorrücken sollen, müssen die streckenseitigen Einrichtungen wieder mit beiden Zügen kommunizieren. Hierzu unterrichten die beiden Züge die streckenseitigen Einrichtungen von der Aufhebung der virtuellen Kopplung bzw. die streckenseitigen Einrichtungen ihrer-
25 seits veranlassen das Aufheben der virtuellen Kopplung. Als Folge davon übermitteln die Züge den streckenseitigen Einrichtungen gegebenenfalls nach Aufforderung entsprechende individuelle Ortungsmeldungen zusammen mit ihren individuellen Zugintegritäts- und Zuglängenmeldungen; gegebenenfalls kann
30 für die Züge auch von einheitlichen Zuglängen ausgegangen werden.

- Die virtuelle Kopplung von Zügen wird nicht nur beim Befahren unterschiedlicher Fahrwege aufgehoben, sondern u. a. auch
35 dann, wenn es zu Störungen innerhalb der automatischen Ab-

standssicherung der Züge kommen sollte. Mindestens einer der Züge unterrichtet die streckenseitigen Einrichtungen dann von der eingetretenen Störung, woraufhin nach der Aufhebung der virtuellen Kopplung wieder die Kommunikation mit den zuvor
5 virtuell gekoppelten Zügen aufgenommen wird, wobei z. B. bei drei gekoppelten Fahrzeugen/Zügen nur die zwei gestörten getrennt werden. Möglicherweise wird dabei durch entsprechende Kommandos eine vorübergehende Verringerung der Fahrgeschwindigkeit der nachfolgenden Züge veranlaßt, so daß sich ihr Ab-
10 stand zu den vorausfahrenden Zügen vergrößert. Dadurch wird es möglich, die Ortungsangaben der Züge in größeren zeitlichen Abständen zu aktualisieren, so daß die Menge der zu übermittelnden Daten trotz Aufhebung der virtuellen Kopplung nach wie vor etwa konstant bleibt; dies wird allerdings er-
15 kauft durch eine entsprechende Verminderung an Streckenleistung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verringern des Datenverkehrs zwischen eine Strecke befahrenden spurgebundenen Fahrzeugen und strecken-
5 seitigen Einrichtungen, bei denen die Fahrzeuge ihren Wunsch, die Strecke befahren zu dürfen, anmelden und den Fahrzeugen nach vorgegebenen Gesetzmäßigkeiten die Erlaubnis zum Befahren der Strecke zugewiesen wird, wobei die Fahrzeuge ihren jeweiligen Fahrort selbst bestimmen,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die vorausfahrenden Fahrzeugen (Z1) nachfolgenden Fahrzeuge (Z2) bis höchstens auf ihren Bremswegabstand (BA2) an diese herangeführt werden,
daß die Fahrzeuge (Z1, Z2) dann virtuell gekoppelt werden,
15 daß die virtuell gekoppelten Fahrzeuge unter Anwendung einer fahrzeugseitigen Abstandssicherung (AS) gemeinsam, aber unabhängig voneinander vorrücken
und daß sie von den streckenseitigen Einrichtungen (E) dann als ein einziger Fahrzeugverband behandelt werden, dessen
20 Spitze durch das Spitzenfahrzeug der ehemals vorausfahrenden und dessen Schluß durch das Schlußfahrzeug der ehemals nachfolgenden Fahrzeuge bestimmt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß mehr als zwei aufeinander folgende Fahrzeuge/Fahrzeugverbände zu einem virtuellen Gesamtfahrzeugverband koppelbar sind.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß von den Fahrzeugen Zugintegritätsprüfungen vorgenommen und entsprechende Meldungen mindestens mittelbar an die streckenseitigen Einrichtungen übermittelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß für den Bremswegabstand neben dem relativen Bremswegab-
stand der aufeinander folgenden Fahrzeuge oder dem absoluten
5 Bremswegabstand der nachfolgenden Fahrzeuge Sicherheitszu-
schläge mindestens für das Vertrauensintervall der Ortung so-
wie Datenübertragungs- und Datenanerkennungszeiten berück-
sichtigt werden.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die virtuelle Kopplung der Fahrzeuge bedarfsweise wieder
aufgehoben wird, woraufhin die streckenseitigen Einrichtungen
wieder mit den einzelnen Fahrzeugen/Fahrzeugverbänden kommu-
15 nizieren.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die mit den streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren-
20 den Fahrzeuge diese über die virtuell mit ihnen gekoppelten
Fahrzeuge unterrichten und daß die streckenseitigen Einrich-
tungen auf das Erkennen der Aufhebung der virtuellen Kopplung
von den einander folgenden Fahrzeugen/Fahrzeugverbänden min-
destens wieder gesonderte Ortungsmeldungen für die von ihnen
25 befahrenen Streckenbereiche anfordern.
7. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß sich die bislang virtuell gekoppelten Fahrzeuge nach dem
30 Aufheben der virtuellen Kopplung von sich aus bei den strek-
kenseitigen Einrichtungen melden und mindestens gesonderte
Ortungsmeldungen für die von ihnen befahrenen Streckenberei-
che an diese absetzen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die virtuelle Kopplung der Fahrzeuge von den Fahrzeugen
aus vorgenommen oder aufgehoben wird.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die virtuelle Kopplung beim Erkennen von Störungen in der
Abstandssicherung aufgehoben wird.

Zusammenfassung

Verfahren zur Datenreduktion im Bahnbetrieb

- 5 Mehrere eine Strecke (S) in gleicher Richtung befahrende Züge (Z1, Z2) werden virtuell gekoppelt und bilden dann für die Einrichtung (E) zur Sicherung des Fahrbetriebes Fahrzeugverbände, deren Spitze durch das führende Fahrzeug des ersten Zuges und dessen Ende durch das letzte Fahrzeug des letzten
- 10 Zuges gebildet wird. Die Züge werden durch dafür vorgesehene Einrichtungen (AS) im Abstand geführt. Die streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren nurmehr mit einem Fahrzeug der virtuell gekoppelten Züge. Damit ergibt sich eine beträchtliche Datenreduzierung gegenüber dem Datenverkehr mit mehreren
- 15 Einzelzügen. Die virtuelle Kopplung von Zügen kann jederzeit wieder aufgehoben werden; die streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren dann wieder mit den Einzelzügen.

FIG 2

1/1

98 P 4 1 19

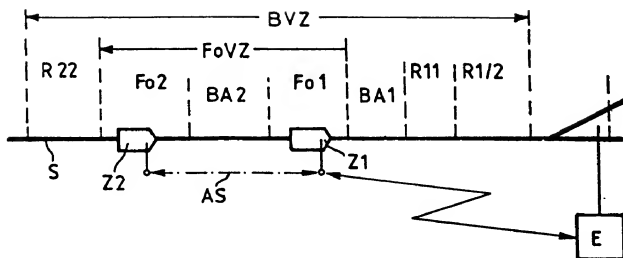


Fig. 2

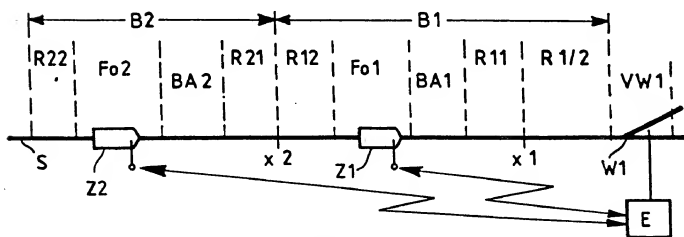


Fig. 1

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

ZT PA Bin
Eing.: 2 8. Sep. 2000
GR

An:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 22 16 34
D-80506 München
ALLEMAGNE

ZT GG VM Mch P/Ri

Eing. 2 7. Sep. 2000
GR
Frist

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absenddatum
(Tag/Monat/Jahr) 26.09.2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
GR 98 P 4119 P

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE99/01849

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
21/06/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
23/06/1998

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**
Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Beauftragter

Baumann, H

Tel. +49 89 2399-2131



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98 P 4119 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01849	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/06/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23/06/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B61L23/00		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		


- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 19/01/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 26.09.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Janhsen, A Tel. Nr. +49 89 2399 2433



I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | |
|--|---------|
| <input type="checkbox"/> Beschreibung, | Seiten: |
| <input type="checkbox"/> Ansprüche, | Nr.: |
| <input type="checkbox"/> Zeichnungen, | Blatt: |

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-9
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche
	Nein: Ansprüche 1-9
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-9
	Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1*: DE 4406720 A, 31. August 1995
D2: CN 1166420 A, 3. Dezember 1997
D2**: US 5 777 451 A, 7. Juli 1998

Der Asterix "*" markiert ein Dokument, das nicht im Recherchenbericht genannt wurde, aber die Offenlegungsschrift des in der vorliegenden Anmeldung zitierten Patenten darstellt. Eine Kopie des Dokumentes D1 ist dem Bescheid beigelegt.

Die im Recherchenbericht zitierte chinesische Patentanmeldung D2 wurde am 3.12.1997 veröffentlicht und gehört somit zum Stand der Technik gemäß Regel 33.1 PCT. Zwar wurde das zur Patentfamilie gehörende US-Patent (D2**) erst am 7. Juli 1998 nach dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung veröffentlicht, jedoch beziehen sich die nachstehenden Verweise zur Vereinfachung auf Textstellen dieses Dokumentes, das den gleichen Gegenstand offenbart wie D2.

2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Art. 33(3) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1-9 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

- bezüglich Anspruch 1:

D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart zumindest implizit ein Verfahren der Zugsicherung (Spalte 1, Zeile 3-4), bei dem spurgebundene Fahrzeuge ihren Wunsch, die Strecke zu befahren, streckenseitigen Einrichtungen anmelden und den Fahrzeugen nach vorgegebenen Gesetzmäßigkeiten die Erlaubnis zum Befahren der Strecke zugewiesen wird (Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 6 und Spalte 2, Zeile 23-27). Die Fahrzeuge bestimmen selbst ihren jeweiligen Fahrort (Spalte 5, Zeile 27-38), wobei sich die nachfolgenden Fahrzeuge bis höchstens auf ihren Bremswegabstand den vorausfahrenden Fahrzeugen nähern (Spalte 5, Zeile 9-24).

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruches 1 unterscheidet sich vom

Verfahren nach D1 darin, daß die nachfolgenden Fahrzeuge an die vorausfahrenden Fahrzeuge herangeführt und dann virtuell gekoppelt werden, wobei die streckenseitigen Einrichtungen diese daraufhin als einen einzigen Fahrzeugverband behandeln.

Durch dieses Verfahren kann die Kommunikation auf Datenübertragungen zwischen Streckeneinrichtungen und dem erstem Fahrzeug eines Fahrzeugverbandes reduziert werden. Somit wird die technische Aufgabe gelöst, die Datenmenge zur Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und Streckeneinrichtungen zu minimieren.

D2 offenbart zumindest implizit (Fig. 1) ein Verfahren, bei dem die Fahrzeuge virtuell gekoppelt und von den streckenseitigen Einrichtungen 41 als ein einziger Fahrzeugverband behandelt werden (siehe D2**, Spalte 4, Zeile 38-43 und Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 4), dessen Spitze durch das Spitzenfahrzeug 30 der ehemals vorausfahrenden und dessen Schluß durch das Schlussfahrzeug der ehemals nachfolgenden Fahrzeuge 31 bestimmt wird, wobei die virtuell gekoppelten Fahrzeuge unter Anwendung einer fahrzeugseitigen Abstandssicherung (D2**, Spalte 1, Zeile 6-8) gemeinsam, aber unabhängig voneinander vorrücken (D2**, Spalte 4, Zeile 35-37).

Der Fachmann würde das Verfahren gemäß D2 auch auf das Verfahren gemäß D1 ohne erfinderisches Zutun anwenden, um die gleiche technische Aufgabe zu lösen (siehe auch D2**, Spalte 2, Zeile 8-11). Dabei ist es für ihn eine Selbstverständlichkeit, daß die Fahrzeuge zuerst an die vorausfahrenden Fahrzeuge bzw. Züge herangeführt und erst dann virtuell gekoppelt werden. Folglich wird die gleiche technische Aufgabe, wie in der vorliegenden Anmeldung, ohne jegliches erfinderisches Zutun durch den Fachmann gelöst.

- bezüglich Anspruch 2:

Das Verfahren nach D2 sieht ebenso eine Koppelung von mehr als zwei Fahrzeugen vor.

- bezüglich Anspruch 3:

D1 offenbart bereits die Überwachung der Zugintegrität und die mittelbare Meldung an die streckenseitigen Einrichtungen und nachfolgende Fahrzeuge (Spalte 5, Zeile 9-14 und Spalte 6, Zeile 28-44).

- bezüglich Anspruch 4:

D1 offenbart bereits das Fahren mit relativen Bremswegabstand (Spalte 5, Zeile 20-24).

Weiterhin ist es im Fachgebiet allgemein bekannt, Züge oder Fahrzeuge im absoluten Bremswegabstand folgen zu lassen und die Positionsbestimmungen bzw. die Bremskurven mit entsprechenden Sicherheitsaufschlägen zu versehen, die die Ortungsungenauigkeit und Datenübertragungszeiten einschließen. Der Fachmann wird diese bekannten technischen Merkmale auch für D1 ohne erfinderisches Zutun anwenden, um die technische Aufgabe zu lösen, die Sicherheit beim dichten Folgen von Zügen bzw. Fahrzeugen zu gewährleisten.

- bezüglich Anspruch 5:

D1 weist auf die operationelle Notwendigkeit zur Zugtrennung hin (Spalte 6, Zeile 10-12). Nach einer Zugtrennung müssen die Einzelfahrzeuge bzw. Einzelzüge, wie allgemein bekannt ist, wieder eigenständig geortet werden, was eine Kommunikation zwischen Einzelfahrzeug und Streckeneinrichtung bedingt. Es ist naheliegend und dem Fachmann offensichtlich, daß auch die virtuellen Zugverbände einmal wieder aufgelöst werden müssen. Daher würde der Fachmann das genannte Verfahren auch bezüglich D1 ohne erfinderisches Zutun anwenden, um die technische Aufgabe zu lösen, durchgeführte virtuelle Kopplungen wieder aufzulösen.

- bezüglich Ansprüche 6-9:

Bei den Merkmalen der Ansprüche 6-9 handelt es sich nur um eine Auswahl von geringfügigen, naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen, die genannten virtuellen Zugverbände zusammenzustellen und aufzulösen. Zudem ist das Merkmal des Anspruches 9 eines von mehreren naheliegenden Maßnahmen zur Gewährleistung

der Sicherheit.

Der Gegenstand der Ansprüche 1-9 basiert folglich nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Art. 33(3) PCT).

Zu Punkt VIII

5. Die Ansprüche 1-6 sind unklar und entsprechen nicht den Erfordernissen des Art. 6 PCT. Der in Anspruch 6 benutzte Ausdruck "wieder" suggeriert dem Leser, daß vor dem Auflösen der virtuellen Kopplung nur gemeinsame Ortungsmeldungen für den gesamten Fahrzeugverband an die streckenseitigen Einrichtungen gesendet wurden. Dieses Merkmal wird aber in den Ansprüchen 1-5 nicht genannt. Es ist durchaus auch möglich und international diskutiert, die Ortungsmeldungen der virtuell gekoppelten Einzelfahrzeuge erst streckenseitig zu empfangen und dann entsprechend auszuwerten. Dadurch entsteht ein Widerspruch, der zur Unklarheit der Ansprüche 1-6 führt (Art. 6 PCT).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An
SIEMENS AG
Postfach 22 16 34
D-80506 München
GERMANY

ZT GG VM Mch. P/Ri

Eing. 17. Jan. 2000

GR
Frist

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

ZT PA Bin

(Regel 44 I PCT)

Eing. 28. Jan. 2000

GR

Absendeterminum
(Tag/Monat/Jahr)

25/01/2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

98P4119P

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01849

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

21/06/1999

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

Doppel

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2a) übermittelt wird.

3. ☐ **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis} bzw. 90^{ter} vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eric Walsh

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen. Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu nummerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19(1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Nummerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98P4119P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 01849	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/06/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23/06/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESellschaft et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B61L23/00 B61L27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B61L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 748 080 A (GEN ELECTRIC) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Seite 3, Zeile 38 -Seite 7, Zeile 8; Abbildungen 1-5 -----	1-9
Y	JP 09 245299 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 19. September 1997 (1997-09-19)	1-9
P,Y	& US 5 777 451 A (KOBAYASHI ETAL.) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Ansprüche -----	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausbeutung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beidenstator

Reekmans, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01849

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0748080 A	11-12-1996	CA 2176868 A JP 9166657 A	08-12-1996 24-06-1997
JP 09245299 A	19-09-1997	CN 1166420 A US 5777451 A	03-12-1997 07-07-1998

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

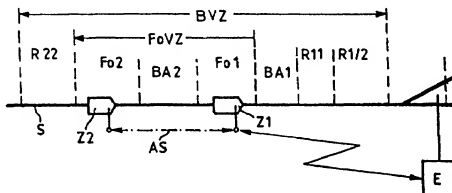


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B61L 23/00, 27/00		A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/67117
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Dezember 1999 (29.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01849		(81) Bestimmungsstaaten: NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Juni 1999 (21.06.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 28 878.6 23. Juni 1998 (23.06.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (DE/DE); Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 2. März 2000 (02.03.00)	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OHMSTEDE, Hartwig [DE/DE]; Am Wendenwehr 25, D-38114 Braunschweig (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			

(54) Title: METHOD FOR REDUCING DATA IN RAILWAY OPERATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DATENREDUKTION IM BAHNBETRIEB



(57) Abstract

According to the invention, a plurality of trains (Z1, Z2) travelling along a line (S) in the same direction are virtually coupled, and they then form vehicle connections for the system (E) provided for securing the travelling operation. The front of said vehicle connections is formed by the leading vehicle of the first train, and the rear is formed by the last vehicle of the last train. The trains are guided in an interspaced manner by systems (AS) provided therefor. The systems located on the side of the line communicate with only one vehicle of the virtually coupled trains. As a result, the amount of data is considerably reduced with regard to the data traffic having a plurality of individual trains. The virtual coupling of trains can be cancelled at any time. Upon which, the systems located on the side of the line then communicate with the individual trains again.

(57) Zusammenfassung

Mehrere eine Strecke (S) in gleicher Richtung befahrende Züge (Z1, Z2) werden virtuell gekoppelt und bilden dann für die Einrichtung (E) zur Sicherung des Fahrbetriebes Fahrzeugverbände, deren Spitze durch das führende Fahrzeug des ersten Zuges und dessen Ende durch das letzte Fahrzeug des letzten Zuges gebildet wird. Die Züge werden durch dafür vorgesehene Einrichtungen (AS) im Abstand geführt. Die streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren nunmehr mit einem Fahrzeug der virtuell gekoppelten Züge. Damit ergibt sich eine beträchtliche Datenreduzierung gegenüber dem Datenverkehr mit mehreren Einzelzügen. Die virtuelle Kopplung von Zügen kann jederzeit wieder aufgehoben werden; die streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren dann wieder mit den Einzelzügen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/DE 99/01849

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B61L23/00 B61L27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 B61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 748 080 A (GEN ELECTRIC) 11 December 1996 (1996-12-11) page 3, line 38 -page 7, line 8; figures 1-5 ---	1-9
Y	JP 09 245299 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 19 September 1997 (1997-09-19) & US 5 777 451 A (KOBAYASHI ETAL.) 7 July 1998 (1998-07-07) abstract; claims -----	1-9
P, Y		1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 January 2000

Date of mailing of the international search report

25/01/2000

 Name and mailing address of the ISA
 European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reekmans, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01849

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0748080	A	11-12-1996	CA	2176868 A	08-12-1996
			JP	9166657 A	24-06-1997
JP 09245299	A	19-09-1997	CN	1166420 A	03-12-1997
			US	5777451 A	07-07-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01849

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 B61L23/00 B61L27/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 B61L

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 748 080 A (GEN ELECTRIC) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Seite 3, Zeile 38 -Seite 7, Zeile 8; Abbildungen 1-5	1-9
Y	JP 09 245299 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 19. September 1997 (1997-09-19)	1-9
P, Y	& US 5 777 451 A (KOBAYASHI ETAL.) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Ansprüche	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Januar 2000

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Reekmans, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter. Sales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01849

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0748080	A	11-12-1996	CA	2176868 A	08-12-1996
			JP	9166657 A	24-06-1997
JP 09245299	A	19-09-1997	CN	1166420 A	03-12-1997
			US	5777451 A	07-07-1998

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International patent classification⁶: B61L 23/00	A2	(11) International publication number: WO 99/67117 (43) International publication date: 29 December 1999 (29.12.99)
(21) International application number: PCT/DE99/01849 (22) International filing date: 21 June 1999 (21.06.99) (30) Data relating to the priority: 198 28 878.6 23 June 1998 DE (71) Applicant (for all designated States except US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Munich (DE). (72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (US only): OHMSTEDE, Hartwig [DE/DE]; Am Wendenwehr 25, D-38114 Braunschweig (DE). (74) Joint Representative: : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Postfach 22 16 34, D-80506 Munich (DE).		(81) Designated states: NO, US, European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Published <i>Without the International Search Report and to be republished once the report has been received.</i>

As printed

Beschreibung

Verfahren zur Datenreduktion im Bahnbetrieb

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Ein derartiges Verfahren ist z. B. aus der DE 44 06 720 C2 bekannt.

- Für die Steuerung und Überwachung des Bahnbetriebes werden
10 üblicherweise Stellwerke verwendet, die die Sicherheit des Zugverkehrs gewährleisten. Hierzu überwachen die Stellwerke über vielfältigste Gleissensoren die Fahrorte der in ihrem Stellbereich verkehrende Züge und sorgen über Lichtsignale dafür, daß sich aufeinanderfolgende Züge nicht gefährlich na-
15 he kommen. Außerdem dienen Stellwerke zum Stellen von Fahrstraßen für die Züge, wobei durch Ausschluß- und Verknüpfungsprozeduren Gegenfahrten oder Flankenfahrten zuverlässig vermieden werden. Die Züge lösen hinter sich die von ihnen geräumten Fahrstraßenteile automatisch auf und machen sie da-
20 mit für das steuernde und überwachende Stellwerk wieder verfügbar.

- Ein solcher stellwerksgesteuerter Bahnbetrieb ist sinnvoll anzuwenden auf Strecken, die von einer Vielzahl von Zügen in
25 möglichst dichtem Abstand und mit möglichst hoher Geschwindigkeit befahren werden sollen; für die Steuerung des Bahnverkehrs auf Hauptstrecken sind Stellwerke unabkömmlich. Sie erfordern jedoch eine gleisseitige Fahrzeugortung und eine zentrale Signalisierung von Fahrtbegriffen oder Fahrplananweisungen an die Züge.
30

- Um den Aufwand für die Ortung der Züge und die Signalisierung von Fahrplananweisungen gering zu halten, werden neuerdings für Strecken mit mäßigem Verkehr dezentrale Zugsicherungssysteme
35 favorisiert, die ein sicheres Fahren ohne Stellwerke ermögli-

chen (Signal + Draht, Beilage 4/96, Seiten 22 bis 27). Bei diesen dezentralen Zugsicherungssystemen ermitteln die die Strecke befahrenden Züge selbst ihren jeweiligen Fahrort und übermitteln diesen an dezentrale streckenseitige Einrichtungen, für die sich der Begriff Gleisfeldelemente eingepreßt hat. Diese streckenseitigen Einrichtungen sind vorzugsweise den Weichen zugeordnet. Sie werden durch Telegramme von den Zügen angesprochen, mit denen die Züge ihren Wunsch, die Strecke befahren zu dürfen, bei ihnen anmelden. Die streckenseitigen Einrichtungen prüfen, ob es bereits Anmeldungen für Gegenfahrten in den betreffenden Streckenbereich oder bereits erteilte Genehmigungen für solche Fahrten gibt. Wenn das so ist, kann dem Wunsch des anfragenden Fahrzeugs, die Strecke befahren zu dürfen, nicht entsprochen werden, wobei eine diesbezügliche Meldung an das anfragende Fahrzeug abgesetzt wird; dieses muß daraufhin spätestens an dem Streckenpunkt anhalten, bis zu dem seine Erlaubnis zum Vorrücken noch reicht. Liegt jedoch zum Zeitpunkt der Anfrage eines Zuges an eine streckenseitige Einrichtung dort keine Anfrage für die Zuteilung der von dort verwalteten Strecke oder von Teilen der Strecke an einen in Gegenrichtung vorrückenden Zug vor und ist eine entsprechende Genehmigung zum Befahren der Strecke in Gegenrichtung nicht erteilt, so akzeptiert die streckenseitige Einrichtung die vom Zug stammende Anfrage und weist ihm die Erlaubnis zum Befahren der von ihr verwalteten Strecke zu; Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Erlaubnis zum Befahren der Strecke nicht bereits einem vor ihm befindlichen Zug zugewiesen ist oder von dort eine ältere Anforderung auf Zuteilung der Erlaubnis zum Befahren der Strecke vorliegt. Jede streckenseitige Einrichtung kann immer nur einem Zug die Erlaubnis zum Befahren der von ihr verwalteten Strecke zuweisen; ein Nachfolgezug kann die Strecke erst befahren, nachdem der vorausfahrende Zug die Strecke vollständig geräumt hat. Gegenfahrten über die Strecke sind erst möglich, wenn alle die Strecke in der angenommenen Richtung be-

fahrenden Züge die von der streckenseitigen Einrichtung verwaltete Strecke geräumt haben. Vereinfachend ist bei der vorangegangenen Betrachtung davon ausgegangen worden, daß es zwischen den in der angenommenen Fahrrichtung auf die streckenseitigen Einrichtungen vorrückenden Zügen keine Abzweige gibt, an denen etwa nachfolgende Züge das gemeinsam befahrene Gleis verlassen können.

- Die auf der Strecke vorrückenden Fahrzeuge bestimmen selbst ihren jeweiligen Fahrort auf der Strecke beispielsweise unter Verwendung von GPS-Ortungseinrichtungen und übermitteln den streckenseitigen Einrichtungen entsprechende Ortungsmeldungen, aus denen diese erkennen können, ob die für die Züge belegten Streckenbereiche noch befahren sind oder bereits geräumt wurden. Im letztgenannten Fall kann dann die Anfrage eines anderen Zuges auf Zuteilung der Erlaubnis zum Befahren der betreffenden Strecke bearbeitet und gegebenenfalls positiv beschieden werden. Voraussetzung dafür, daß die streckenseitigen Einrichtung hinreichend genau über den Fahrort der von den einzelnen Zügen belegten Streckenbereiche Bescheid wissen, ist neben der Übermittlung entsprechender Ortungsangaben durch die Züge auch die Gewißheit, daß die Züge vollständig sind. Die Züge müssen diese Vollständigkeit laufend oder zumindest in vorgegebenen zeitlichen oder räumlichen Abständen überprüfen und entweder entsprechende Meldungen an die streckenseitigen Einrichtungen übermitteln oder diese Meldungen auf geeignete Weise in die Ortungsmeldungen einbeziehen. Die streckenseitigen Einrichtungen berücksichtigen dann für die Streckensicherung entweder die tatsächliche Länge der Züge oder aber sie berücksichtigen normierte Längswerte.

- Für das gegebenenfalls mehrmalige Erfragen der Erlaubnis zum Befahren bestimmter Streckenbereiche, für die laufende Übermittlung von Erlaubnismeldungen an die Fahrzeuge und für die laufende Übermittlung von Ortungsmeldungen zum frühzeitigen

Verfügbar machen bereits geräumter Streckenbereiche ist ein sehr intensiver Datenverkehr zwischen den Zügen und den streckenseitigen Einrichtungen erforderlich. Dieser Datenverkehr wird um so aufwendiger, je größer die Anzahl der die
5 Strecke je Zeiteinheit passierenden Fahrzeuge oder Züge ist, je häufiger die Ortungsmeldungen aktualisiert werden und je feinfühlicher die Strecke für die Abstandshaltung aufeinanderfolgender Züge virtuell zu unterteilen ist.

- 10 Aufgabe der Erfindung ist es, den Datenverkehr zwischen den eine Strecke befahrenden Zügen und den streckenseitigen Einrichtungen zur Sicherung des Bahnbetriebes zu reduzieren.

- Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden
15 Merkmale des Anspruchs 1. Danach werden aufeinanderfolgende Züge bedarfsweise virtuell gekoppelt, so daß für die streckenseitigen Einrichtungen mindestens vorübergehend nurmehr jeweils ein einziger Zug existiert, mit dem Daten auszutauschen sind. Die streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren
20 fortan mit dem virtuellen Gesamtzug, während die tatsächlich vorhandenen Einzelzüge ihre Zugintegrität überwachen und entsprechende Meldungen an denjenigen Zug übermitteln, der mit den streckenseitigen Einrichtungen kommuniziert. Die virtuell gekoppelten Züge sind selbst für ihre Abstandssicherung ver-
25 antwortlich, wobei der Abstand z. B. über Radarsensoren relativ klein gehalten werden kann, aber auch z. B. in der Größenordnung von 500m oder mehr liegen kann. Eine virtuelle Kopplung derartig weit beabstandeter Züge kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn der hintere Zug aus irgendwelchen Gründen
30 keine Verbindung zur streckenseitigen Einrichtung aufnehmen kann.

- Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angege-
35 ben.

So läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 2 vorteilhaft auch dahingehend anwenden, daß jeweils mehr als zwei Züge miteinander virtuell gekoppelt und von den streckenseitigen Einrichtungen als jeweils ein Zug behandelt werden.

Nach der Lehre des Anspruches 3 sollen die streckenseitigen Einrichtungen von den virtuell gekoppelten Zügen mindestens mittelbar mit Meldungen über die Vollständigkeit der virtuell gekoppelten Züge versorgt werden; dies versetzt die streckenseitigen Einrichtungen in die Lage, zuverlässig über den Fahrort der Züge und damit über die Gleisbelegung Bescheid zu wissen.

Wenn es darum geht, Züge in möglichst dichtem Abstand aufeinander folgen zu lassen, sind die durch den Bremswegabstand zwischen den Zügen gegebenen Mindestabstandswerte nach der Lehre des Anspruches 4 noch um Sicherheitszuschläge zu vergrößern, welche das Vertrauensintervall der Ortung sowie geschwindigkeitsabhängige Abstandswerte zur Berücksichtigung von Zeiten für die Datenübertragung und Datenanerkennung berücksichtigen.

Soll die virtuelle Kopplung der Züge wieder aufgehoben werden, so haben die streckenseitigen Einrichtungen nach der Lehre des Anspruches 5 wieder mit den einzelnen Fahrzeugen bzw. Fahrzeugverbänden zu kommunizieren und die von dort stammenden Ortungsmeldungen getrennt zu bewerten.

Dabei sollen nach der Lehre des Anspruches 6 die streckenseitigen Einrichtungen zur gesonderten Abgabe von Ortungsmeldungen auffordern oder aber die Fahrzeuge sollen nach der Lehre des Anspruches 7 von sich aus nach dem Aufheben der virtuel-

len Kopplung diese Ortungsmeldungen an die Streckeneinrichtungen absetzen.

Vorteilhaft wird die virtuelle Kopplung der Fahrzeuge nach der Lehre des Anspruches 8 von den Fahrzeugen aus vorgenommen und auch wieder aufgehoben, weil die streckenseitigen Einrichtungen in erster Linie zur Gewährleistung der Sicherheit, nicht aber für dispositive Maßnahmen verwendet sein sollen.

- 10 Die virtuelle Kopplung von Zügen soll nach der Lehre des Anspruches 9 insbesondere beim Auftreten von Störungen in der Abstandsregelung aufgehoben werden, weil bei einer fehlerhaften Abstandsregelung nicht mehr sichergestellt ist, daß sich die aufeinanderfolgenden Fahrzeuge nicht doch gefährlich nahe
15 kommen. Bei der Aufhebung der virtuellen Kopplung, die jederzeit möglich ist, liegen für die streckenseitigen Einrichtungen wieder völlig getrennte Züge vor, die getrennt zu behandeln sind.

- 20 Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in
Figur 1 die Steuerung von zwei unabhängigen Zügen und in
Figur 2 die Steuerung von zwei virtuell gekoppelten Zügen.

- 25 Figur 1 zeigt eine Strecke S, die von zwei aufeinanderfolgenden Zügen Z1, Z2 in Fahrtrichtung von links nach rechts befahren wird. Die Züge stehen in Funkverbindung mit streckenseitigen Einrichtungen E, die ihnen bedarfsweise die Erlaubnis
30 zum Befahren bestimmter Streckenbereiche zuweisen. Diese streckenseitigen Einrichtungen sind vorzugsweise als den aktiven Gleisfeldelementen direkt zugeordnete Stelleinrichtungen ausgebildet; zu den aktiven Gleisfeldelementen zählen insbesondere Weichen, Kreuzungsweichen, Kreuzungen mit beweglichen
35 Herzspitzen, Bahnübergänge und Gleissperren. Die streckensei-

tigen Einrichtungen zur Sicherung des Fahrbetriebes stellen sicher, daß ein für einen Zug reservierter Streckenbereich tatsächlich nur von diesem einen Zug befahren werden kann. Dies kann dadurch geschehen, daß die streckenseitigen Einrichtungen nach der Zuteilung der Erlaubnis zum Befahren einer Strecke an einen Zug diese erst dann an einen nachfolgenden Zug weitergeben können, wenn der vorausfahrende Zug den Streckenbereich verlassen hat und die Erlaubnis an die streckenseitigen Einrichtungen zurückgegeben oder eine entsprechende Erlaubnis gelöscht hat. Hierzu ist es erforderlich, daß die streckenseitigen Einrichtungen über den Fahrort der einzelnen Züge Bescheid wissen. Dies geschieht dadurch, daß die Züge ihren Fahrort selbsttätig ermitteln und entsprechende Ortungsmeldungen an die streckenseitigen Einrichtungen absetzen. Als zugseitige Ortungseinrichtungen kommen insbesondere Satellitenortungssysteme infrage, mit Hilfe derer die Züge ihren jeweiligen Fahrort hinreichend genau bestimmen können. Die Verwendung von vorzugsweise redundant und diversitär ausgeführten Ortungseinrichtungen auf den Zügen ermöglicht es, auf jedwede zusätzliche streckenseitige Gleisüberwachung zu verzichten.

Um in den streckenseitigen Einrichtungen jederzeit die von einem Zug tatsächlich besetzte Strecke erkennen zu können, ist es erforderlich, dort über die Zuglänge und die Zugintegrität Bescheid zu wissen. Dies kann dadurch geschehen, daß die Züge entsprechende Ortungsmeldungen für die Zugspitze und den Zugschluß an die streckenseitigen Einrichtungen übertragen oder die Übermittlung von Ortungsmeldungen z. B. für die Zugspitze davon abhängig machen, daß auf dem Zug der Zugzusammenhalt laufend überprüft und festgestellt wird. In dem in Figur 1 dargestellten Beispiel besetzt der Zug Z1 einen Streckenabschnitt F01, der nach Maßgabe des Vertrauensintervalls der zugseitigen Ortung um einen bestimmten Betrag gegenüber der tatsächlichen Zuglänge und damit der tatsächlich be-

setzten Teilstrecke vergrößert ist; dieser vom Zug befahrene Streckenbereich wandert mit dem Zug mit, wobei die zeitliche Folge der Ortungsmeldungen in den streckenseitigen Einrichtung ein schrittweises Vorrücken des Zuges auf der Strecke vortäuscht. Vor dem Zug befindet sich ein zusammen mit dem Zug vorrückender Streckenbereich BA1, dessen Länge vom Bremsweg des Zuges aus seiner aktuellen Fahrgeschwindigkeit oder einer angenommenen Höchstgeschwindigkeit abhängt. Dieser Streckenbereich BA1 bezeichnet diejenige Teilstrecke, die für den Zug Z1 zum Fortsetzen seiner Fahrt mindestens freigehalten werden muß, d. h. ausschließlich für diesen Zug zu reservieren ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel haben die streckenseitigen Einrichtungen für den Zug zum betrachteten Zeitpunkt eine weitere Teilstrecke R11 reserviert, die bis zu einem vorausliegenden Streckenpunkt X1 reicht. Annahmegemäß hatte der Zug Z1 durch seine Anfrage bei den streckenseitigen Einrichtungen die Erlaubnis zum Befahren der Strecke bis zu diesem Streckenpunkt X1 angefordert und daraufhin die entsprechende Erlaubnis auch erhalten.

In Fahrtrichtung hinter dem Zug Z1 befindet sich ein ebenfalls noch für den Zug Z1 reservierter Streckenbereich R12, der sich beim Vorrücken des Zuges Z1 ständig vergrößert. Dieser für den Zug noch reservierte, inzwischen aber bereits freigefahrene Streckenabschnitt entsteht dadurch, daß der Zug die Fahrortmeldungen seines Zugschlusses nicht laufend, sondern nur in gewissen Abständen an die streckenseitigen Einrichtungen übermittelt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Zug Z1 die Erlaubnis zum Befahren der Strecke bis zum Streckenpunkt X1 angefordert und auch erhalten. Die streckenseitigen Einrichtungen zur Steuerung des Fahrbetriebes haben aus der beantragten und erteilten Erlaubnis zum Befahren der Strecke bis zu diesem Streckenpunkt und aus der Streckentopographie er-

kannt, daß sie neben dem vom Zug tatsächlich beanspruchten Streckenbereich auch noch einen Bereich R1/2 zwischen dem Streckenpunkt X1 und der folgenden Gleisverzweigung für Fahrten in Gegenrichtung sperren müssen, weil es sonst zu Behinderungen kommen könnte. Sie haben deshalb von sich aus auch diesen Streckenbereich für den Zug Z1 reserviert, wodurch sich insgesamt ein für den Zug belegter Streckenbereich B1 ergibt.

- 10 Entsprechende Überlegungen gelten für einen dem Zug Z1 nachfolgenden Zug Z2, der die Erlaubnis zum Vorrücken bis auf den Streckenpunkt X2 beantragt und von den streckenseitigen Einrichtungen auch erhalten hat. Auch hier gibt es einen vom Zug tatsächlich besetzten Abschnitt F02, einen zugehörigen
- 15 Bremsabschnitt BA2 sowie vor und hinter dem Zug befindliche Abschnitte R21 und R22, die ausschließlich für den Zug Z2 reserviert sind; insgesamt belegt der Zug Z2 den Streckenbereich B2.
- 20 Mindestens bei einer feinfühligten Steuerung des Fahrbetriebes, bei der die Züge ihre Ortungsmeldungen in dichtem zeitlichen Abstand an die streckenseitigen Einrichtungen übermitteln, werden mindestens dann, wenn mehrere Züge die von den streckenseitigen Einrichtungen gesicherte Strecke befahren,
- 25 erhebliche Mengen an Daten übermittelt und von den streckenseitigen Einrichtungen verarbeitet. Dies erfordert eine entsprechend leistungsfähige Datenübertragungseinrichtung zwischen Zügen und streckenseitigen Einrichtungen sowie eine entsprechend leistungsfähige Datenverarbeitungseinrichtung in
- 30 den streckenseitigen Einrichtungen.

Die Erfindung zeigt nun einen Weg, um insbesondere bei in dichtem Abstand aufeinanderfolgenden Zügen die Menge der zu übermittelnden Daten zu reduzieren und um damit bei den

- 35 streckenseitigen Einrichtungen zu weniger aufwendigen Daten-

übertragungs- und -verarbeitungseinrichtungen zu gelangen. Verdeutlicht wird dies anhand des Ausführungsbeispiels der Figur 2. Dort kommunizieren die streckenseitigen Einrichtungen E ausschließlich mit dem Zug Z1, für den wie in Figur 1
5 zunächst einmal die Abschnitte F01, BA1, R11, R12 und R1/2 zu reservieren sind. Der nachfolgende Zug Z2 rückt entweder in Eigenverantwortung oder unter Steuerung durch die streckenseitigen Einrichtungen auf den vorausfahrenden Zug Z1 auf und wird durch eine geeignete Abstandssicherung AS im Abstand zu
10 diesem gehalten. Solche Einrichtungen zur Abstandssicherung sind an sich bekannt; hierfür können beispielsweise Radareinrichtungen oder Einrichtungen zur Laufzeitbestimmung von zwischen den aufeinanderfolgenden Zügen auszutauschende Ortungssignale verwendet sein. Der Mindestabstand zwischen den auf-
15 einanderfolgenden Fahrzeugen wird in Figur 2 durch den Bremsweg des nachfolgenden Zuges Z2 bestimmt. Dieser Abstand läßt sich gegebenenfalls bis auf den relativen Bremswegabstand zum vorausfahrenden Zug noch verringern. Die durch die Abstandssicherung auf Abstand gehaltenen Züge werden nun für die
20 streckenseitigen Einrichtungen zu einem virtuellen Zug gekoppelt, d. h. für die streckenseitigen Einrichtungen existiert mindestens vorübergehend nurmehr ein einziger Zug, dessen Zugspitze durch das führende Fahrzeug des ersten Zuges Z1 und dessen Zugschluß durch das letzte Fahrzeug des Zuges Z2 definiert ist. Dementsprechend vergrößert sich die von diesem
25 virtuellen Zug besetzte Strecke auf den Bereich FOVZ zwischen dem Spitzen- und dem Schlußfahrzeug der betrachteten Züge. Die für den virtuell gekoppelten Zug von der streckenseitigen Einrichtung E reservierte Strecke BVZ umfaßt neben der tatsächlich besetzten Strecke FOVZ auch die Bereiche BA1, R11, R1/2 und R22. Dadurch, daß die streckenseitigen Einrichtungen
30 nurmehr mit einem der beiden Züge kommunizieren, ergibt sich gegenüber der Anordnung gemäß Figur 1 eine Datenreduzierung um 50% mit der Folge, daß für die streckenseitigen Einrichtungen weniger leistungsfähige Datenübertragungs- und Daten-

35

verarbeitungseinrichtungen verwendet werden können als bei einer individuellen Sicherung der Züge an sich erforderlich wäre.

- 5 Die aufeinanderfolgenden Züge müssen nicht unbedingt im geringstmöglichen Abstand aufeinanderfolgen, sondern es ist durchaus auch möglich, daß der jeweils nachfolgende Zug dem vorausfahrenden Zug in einem größeren Abstand folgt, der möglicherweise auch noch variiert. Auf jeden Fall kommunizieren
10 die streckenseitigen Einrichtungen nach der virtuellen Kopplung der Züge nur noch mit einem dieser Züge, wobei dieser Zug vorzugsweise der jeweils vorausfahrende Zug ist.

- Es ist auch möglich, mehr als zwei Züge virtuell miteinander
15 zu koppeln. Unter dem Begriff Züge sind auch einzeln laufende Fahrzeuge zu verstehen.

- Für den Fall, daß die virtuelle Kopplung der Züge wieder aufgehoben werden soll, beispielsweise, weil die betrachteten
20 Züge fortan auf unterschiedlichen Fahrwegen vorrücken sollen, müssen die streckenseitigen Einrichtungen wieder mit beiden Zügen kommunizieren. Hierzu unterrichten die beiden Züge die streckenseitigen Einrichtungen von der Aufhebung der virtuellen Kopplung bzw. die streckenseitigen Einrichtungen ihrerseits
25 veranlassen das Aufheben der virtuellen Kopplung. Als Folge davon übermitteln die Züge den streckenseitigen Einrichtungen gegebenenfalls nach Aufforderung entsprechende individuelle Ortungsmeldungen zusammen mit ihren individuellen Zugintegritäts- und Zuglängenmeldungen; gegebenenfalls kann
30 für die Züge auch von einheitlichen Zuglängen ausgegangen werden.

- Die virtuelle Kopplung von Zügen wird nicht nur beim Befahren unterschiedlicher Fahrwege aufgehoben, sondern u. a. auch
35 dann, wenn es zu Störungen innerhalb der automatischen Ab-

standssicherung der Züge kommen sollte. Mindestens einer der Züge unterrichtet die streckenseitigen Einrichtungen dann von der eingetretenen Störung, woraufhin nach der Aufhebung der virtuellen Kopplung wieder die Kommunikation mit den zuvor

5 virtuell gekoppelten Zügen aufgenommen wird, wobei z. B. bei drei gekoppelten Fahrzeugen/Zügen nur die zwei gestörten getrennt werden. Möglicherweise wird dabei durch entsprechende Kommandos eine vorübergehende Verringerung der Fahrgeschwindigkeit der nachfolgenden Züge veranlaßt, so daß sich ihr Ab-

10 stand zu den vorausfahrenden Zügen vergrößert. Dadurch wird es möglich, die Ortungsangaben der Züge in größeren zeitlichen Abständen zu aktualisieren, so daß die Menge der zu übermittelnden Daten trotz Aufhebung der virtuellen Kopplung nach wie vor etwa konstant bleibt; dies wird allerdings er-

15 kauft durch eine entsprechende Verminderung an Streckenleistung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verringern des Datenverkehrs zwischen eine
Strecke befahrenden spurgebundenen Fahrzeugen und strecken-
seitigen Einrichtungen, bei denen die Fahrzeuge ihren Wunsch,
die Strecke befahren zu dürfen, anmelden und den Fahrzeugen
nach vorgegebenen Gesetzmäßigkeiten die Erlaubnis zum Befahren
der Strecke zugewiesen wird, wobei die Fahrzeuge ihren
jeweiligen Fahrort selbst bestimmen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die vorausfahrenden Fahrzeugen (Z1) nachfolgenden Fahrzeuge (Z2) bis höchstens auf ihren Bremswegabstand (BA2) an
diese herangeführt werden,
daß die Fahrzeuge (Z1, Z2) dann virtuell gekoppelt werden,
daß die virtuell gekoppelten Fahrzeuge unter Anwendung einer
fahrzeugseitigen Abstandssicherung (AS) gemeinsam, aber unabhängig voneinander vorrücken
und daß sie von den streckenseitigen Einrichtungen (E) dann
als ein einziger Fahrzeugverband behandelt werden, dessen
Spitze durch das Spitzenfahrzeug der ehemals vorausfahrenden
und dessen Schluß durch das Schlußfahrzeug der ehemals nachfolgenden Fahrzeuge bestimmt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehr als zwei aufeinander folgende Fahrzeuge/Fahrzeugverbände zu einem virtuellen Gesamtfahrzeugverband
koppelbar sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß von den Fahrzeugen Zugintegritätsprüfungen vorgenommen
und entsprechende Meldungen mindestens mittelbar an die
streckenseitigen Einrichtungen übermittelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß für den Bremswegabstand neben dem relativen Bremswegab-
stand der aufeinander folgenden Fahrzeuge oder dem absoluten
5 Bremswegabstand der nachfolgenden Fahrzeuge Sicherheitszu-
schläge mindestens für das Vertrauensintervall der Ortung so-
wie Datenübertragungs- und Datenanerkennungszeiten berück-
sichtigt werden.

10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die virtuelle Kopplung der Fahrzeuge bedarfsweise wieder
aufgehoben wird, woraufhin die streckenseitigen Einrichtungen
wieder mit den einzelnen Fahrzeugen/Fahrzeugverbänden kommu-
15 nizieren.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die mit den streckenseitigen Einrichtungen kommunizieren-
20 den Fahrzeuge diese über die virtuell mit ihnen gekoppelten
Fahrzeuge unterrichten und daß die streckenseitigen Einrich-
tungen auf das Erkennen der Aufhebung der virtuellen Kopplung
von den einander folgenden Fahrzeugen/Fahrzeugverbänden min-
destens wieder gesonderte Ortungsmeldungen für die von ihnen
25 befahrenen Streckenbereiche anfordern.

7. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß sich die bislang virtuell gekoppelten Fahrzeuge nach dem
30 Aufheben der virtuellen Kopplung von sich aus bei den strek-
kenseitigen Einrichtungen melden und mindestens gesonderte
Ortungsmeldungen für die von ihnen befahrenen Streckenberei-
che an diese absetzen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die virtuelle Kopplung der Fahrzeuge von den Fahrzeugen
aus vorgenommen oder aufgehoben wird.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die virtuelle Kopplung beim Erkennen von Störungen in der
Abstandssicherung aufgehoben wird.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 08 March 2000 (08.03.00)	
International application No. PCT/DE99/01849	Applicant's or agent's file reference 98P4119P
International filing date (day/month/year) 21 June 1999 (21.06.99)	Priority date (day/month/year) 23 June 1998 (23.06.98)
Applicant OHMSTEDE, Hartwig	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
19 January 2000 (19.01.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Diana Nissen

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 28 SEP 2000

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98 P 4119 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01849	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/06/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 23/06/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B61L23/00		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

der Einreichung des Antrags 2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 28.09.2000
1d Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen beauftragten Behörde: - Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Janhsen, A Tel. Nr. +49 89 2399 - 4465



I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-9 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | |
|--|---------|
| <input type="checkbox"/> Beschreibung, | Seiten: |
| <input type="checkbox"/> Ansprüche, | Nr.: |
| <input type="checkbox"/> Zeichnungen, | Blatt: |

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-9
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1*: DE 4406720 A, 31. August 1995
D2: CN 1166420 A, 3. Dezember 1997
D2**: US 5 777 451 A, 7. Juli 1998

Der Asterix "*" markiert ein Dokument, das nicht im Recherchenbericht genannt wurde, aber die Offenlegungsschrift des in der vorliegenden Anmeldung zitierten Patentos darstellt. Eine Kopie des Dokumentes D1 ist dem Bescheid beigelegt.

Die im Recherchenbericht zitierte chinesische Patentanmeldung D2 wurde am 3.12.1997 veröffentlicht und gehört somit zum Stand der Technik gemäß Regel 33.1 PCT. Zwar wurde das zur Patentfamilie gehörende US-Patent (D2**) erst am 7. Juli 1998 nach dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung veröffentlicht, jedoch beziehen sich die nachstehenden Verweise zur Vereinfachung auf Textstellen dieses Dokumentes, das den gleichen Gegenstand offenbart wie D2.

2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Art. 33(3) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1-9 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

- bezüglich Anspruch 1:

D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart zumindest implizit ein Verfahren der Zugsicherung (Spalte 1, Zeile 3-4), bei dem spurgebundene Fahrzeuge ihren Wunsch, die Strecke zu befahren, streckenseitigen Einrichtungen anmelden und den Fahrzeugen nach vorgegebenen Gesetzmäßigkeiten die Erlaubnis zum Befahren der Strecke zugewiesen wird (Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 6 und Spalte 2, Zeile 23-27). Die Fahrzeuge bestimmen selbst ihren jeweiligen Fahrort (Spalte 5, Zeile 27-38), wobei sich die nachfolgenden Fahrzeuge bis höchstens auf ihren Bremswegabstand den vorausfahrenden Fahrzeugen nähern (Spalte 5, Zeile 9-24).

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruches 1 unterscheidet sich vom

Verfahren nach D1 darin, daß die nachfolgenden Fahrzeuge an die vorausfahrenden Fahrzeuge herangeführt und dann virtuell gekoppelt werden, wobei die streckenseitigen Einrichtungen diese daraufhin als einen einzigen Fahrzeugverband behandeln.

Durch dieses Verfahren kann die Kommunikation auf Datenübertragungen zwischen Streckeneinrichtungen und dem erstem Fahrzeug eines Fahrzeugverbandes reduziert werden. Somit wird die technische Aufgabe gelöst, die Datenmenge zur Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und Streckeneinrichtungen zu minimieren.

D2 offenbart zumindest implizit (Fig. 1) ein Verfahren, bei dem die Fahrzeuge virtuell gekoppelt und von den streckenseitigen Einrichtungen 41 als ein einziger Fahrzeugverband behandelt werden (siehe D2**, Spalte 4, Zeile 38-43 und Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 4), dessen Spitze durch das Spitzenfahrzeug 30 der ehemals vorausfahrenden und dessen Schluß durch das Schlussfahrzeug der ehemals nachfolgenden Fahrzeuge 31 bestimmt wird, wobei die virtuell gekoppelten Fahrzeuge unter Anwendung einer fahrzeugseitigen Abstandssicherung (D2**, Spalte 1, Zeile 6-8) gemeinsam, aber unabhängig voneinander vorrücken (D2**, Spalte 4, Zeile 35-37).

Der Fachmann würde das Verfahren gemäß D2 auch auf das Verfahren gemäß D1 ohne erfinderisches Zutun anwenden, um die gleiche technische Aufgabe zu lösen (siehe auch D2**, Spalte 2, Zeile 8-11). Dabei ist es für ihn eine Selbstverständlichkeit, daß die Fahrzeuge zuerst an die vorausfahrenden Fahrzeuge bzw. Züge herangeführt und erst dann virtuell gekoppelt werden. Folglich wird die gleiche technische Aufgabe, wie in der vorliegenden Anmeldung, ohne jegliches erfinderisches Zutun durch den Fachmann gelöst.

- bezüglich Anspruch 2:

Das Verfahren nach D2 sieht ebenso eine Koppelung von mehr als zwei Fahrzeugen vor.

- bezüglich Anspruch 3:

D1 offenbart bereits die Überwachung der Zugintegrität und die mittelbare Meldung an die streckenseitigen Einrichtungen und nachfolgende Fahrzeuge (Spalte 5, Zeile 9-14 und Spalte 6, Zeile 28-44).

- bezüglich Anspruch 4:

D1 offenbart bereits das Fahren mit relativen Bremswegabstand (Spalte 5, Zeile 20-24).

Weiterhin ist es im Fachgebiet allgemein bekannt, Züge oder Fahrzeuge im absoluten Bremswegabstand folgen zu lassen und die Positionsbestimmungen bzw. die Bremskurven mit entsprechenden Sicherheitsaufschlägen zu versehen, die die Ortungsungenauigkeit und Datenübertragungszeiten einschließen. Der Fachmann wird diese bekannten technischen Merkmale auch für D1 ohne erfinderisches Zutun anwenden, um die technische Aufgabe zu lösen, die Sicherheit beim dichten Folgen von Zügen bzw. Fahrzeugen zu gewährleisten.

- bezüglich Anspruch 5:

D1 weist auf die operationelle Notwendigkeit zur Zugtrennung hin (Spalte 6, Zeile 10-12). Nach einer Zugtrennung müssen die Einzelfahrzeuge bzw. Einzelzüge, wie allgemein bekannt ist, wieder eigenständig geortet werden, was eine Kommunikation zwischen Einzelfahrzeug und Streckeneinrichtung bedingt. Es ist naheliegend und dem Fachmann offensichtlich, daß auch die virtuellen Zugverbände einmal wieder aufgelöst werden müssen. Daher würde der Fachmann das genannte Verfahren auch bezüglich D1 ohne erfinderisches Zutun anwenden, um die technische Aufgabe zu lösen, durchgeführte virtuelle Kopplungen wieder aufzulösen.

- bezüglich Ansprüche 6-9:

Bei den Merkmalen der Ansprüche 6-9 handelt es sich nur um eine Auswahl von geringfügigen, naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen, die genannten virtuellen Zugverbände zusammenzustellen und aufzulösen. Zudem ist das Merkmal des Anspruches 9 eines von mehreren naheliegenden Maßnahmen zur Gewährleistung

der Sicherheit.

Der Gegenstand der Ansprüche 1-9 basiert folglich nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Art. 33(3) PCT).

Zu Punkt VIII

5. Die Ansprüche 1-6 sind unklar und entsprechen nicht den Erfordernissen des Art. 6 PCT. Der in Anspruch 6 benutzte Ausdruck "wieder" suggeriert dem Leser, daß vor dem Auflösen der virtuellen Kopplung nur gemeinsame Ortungsmeldungen für den gesamten Fahrzeugverband an die streckenseitigen Einrichtungen gesendet wurden. Dieses Merkmal wird aber in den Ansprüchen 1-5 nicht genannt. Es ist durchaus auch möglich und international diskutiert, die Ortungsmeldungen der virtuell gekoppelten Einzelfahrzeuge erst streckenseitig zu empfangen und dann entsprechend auszuwerten. Dadurch entsteht ein Widerspruch, der zur Unklarheit der Ansprüche 1-6 führt (Art. 6 PCT).

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98P4119P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 01849	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/06/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23/06/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESellschaft et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfasst insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden, das
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- ☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 B61L23/00 B61L27/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikations symbole)
 IPK 6 B61L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 748 080 A (GEN ELECTRIC) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Seite 3, Zeile 38 -Seite 7, Zeile 8; Abbildungen 1-5 ----	1-9
Y	JP 09 245299 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 19. September 1997 (1997-09-19) & US 5 777 451 A (KOBAYASHI ETAL.) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Ansprüche -----	1-9
P, Y		1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie eingegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2200 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Reekmans, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01849

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0748080	A	11-12-1996	CA	2176868 A	08-12-1996
			JP	9166657 A	24-06-1997
JP 09245299	A	19-09-1997	CN	1166420 A	03-12-1997
			US	5777451 A	07-07-1998

VERTR. ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98P4119P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5.	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/01849	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 21/06/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 23/06/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b) durchgeführt worden, das

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in der Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen; Abb. Nr. 2



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01849

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 B61L23/00 B61L27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 B61L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 748 080 A (GEN ELECTRIC) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Seite 3, Zeile 38 -Seite 7, Zeile 8; Abbildungen 1-5	1-9
Y	---- CN 1 166 420 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 3. Dezember 1997 (1997-12-03)	1-9
P,Y	& US 5 777 451 A (KOBAYASHI ETAL.) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Ansprüche -----	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Dezember 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Reekmans, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 99/01849

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0748080	A	11-12-1996	CA	2176868 A	08-12-1996
			JP	9166657 A	24-06-1997

CN 1166420	A	03-12-1997	JP	9245299 A	19-09-1997
			US	5777451 A	07-07-1998

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference GR 98 P 4119 P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/01849	International filing date (day/month/year) 21 June 1999 (21.06.99)	Priority date (day/month/year) 23 June 1998 (23.06.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B61L 23/00		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

RECEIVED
MAY 16 2001
TO 260 N.S. JUDICA

Date of submission of the demand 19 January 2000 (19.01.00)	Date of completion of this report 26 September 2000 (26.09.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/01849

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-12, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-9, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/01849

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-9	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. The following documents are referred to:**

D1*: DE-A-44 06 720, 30 August 1995

D2: CN-A-1 166 420, 3 December 1997

D2**: US-A-5 777 451, 7 July 1998.

The asterisk "*" indicates a document which was not cited in the international search report but which corresponds to the published application for the patent cited in the present application. A copy of D1 is attached to the present report.

The Chinese patent application D2 was published on 3 December 1997 and therefore constitutes prior art under PCT Rule 33(1). Although the US patent D2**, which belongs to the same patent family, was not published until 7 July 1998, after the priority date of the present application, for the sake of simplicity references to that prior art in the present report are based on passages from the US document, which discloses the same subject matter as D2.

2. The present application does not meet the requirements of PCT Article 33(3), because the subject matter of

Claims 1-9 does not involve an inventive step.

- Claim 1:

D1, which is considered to represent the closest prior art, discloses, implicitly at least, a safety system for trains (column 1, lines 3-4) in which railborne vehicles inform trackside devices of their wish to travel a given stretch and the authorisation to travel that stretch is given to the vehicles on the basis of predetermined regulating measures (column 1, line 68, to column 2, line 6; and column 2, lines 23-27). The vehicles themselves determine their respective positions (column 5, lines 27-38) and the following vehicles maintain a distance from the preceding vehicles that is at least equal to their braking distance (column 5, lines 9-24).

The subject matter of independent Claim 1 differs from the method defined in D1 in that the following vehicles are brought close to the preceding vehicles and then virtually coupled, so that the trackside devices treat the vehicles as a single vehicle group.

This method enables communication to be reduced to data transmission between track section devices and the first vehicle of a vehicle group. This solves the technical problem of minimising the amount of data to be communicated between the vehicles and the track section devices.

D2 discloses, implicitly at least (Fig. 1), a method whereby vehicles are coupled together virtually and treated by the trackside devices

(41) as a single vehicle group (see D2**, column 4, lines 38-43; and column 4, line 66, to column 5, line 4), the front of which is determined by the front unit (30) of the originally leading vehicle, and the rear of which is determined by the rear unit of the originally following vehicle (31); using a vehicle-based distance monitoring system (D2**, column 1, lines 6-8), the virtually coupled vehicles move forward together, but independently of each other (D2**, column 4, lines 35-37).

Without exercising inventive skill, a person skilled in the art would also apply the method defined in D2 to the method defined in D1, in order to solve the same technical problem (see D2**, column 2, lines 8-11). In so doing, he would consider it self-evident that the vehicles or trains should first be brought close to the preceding vehicles or trains and only then be virtually coupled. Thus, the same technical problem as that which is addressed by the present application would be solved by a person skilled in the art without any inventive input.

- Claim 2:

The method defined in D2 also contemplates the coupling of more than two vehicles.

- Claim 3:

Train integrity monitoring and indirect reporting to the trackside devices and following vehicles have already been disclosed in D1 (column 5, lines 9-14; and column 6, lines 28-44).

- Claim 4:

The concept of vehicles travelling at a distance from each other that is equal to their braking distance has already been disclosed in D1 (column 5, lines 20-24).

In addition, the practice of allowing trains or vehicles to follow each other at a distance equal to their absolute braking distance whilst adding appropriate safety margins to the position calculations and braking curves, which take into account location inaccuracy and data transmission times, is well known in this technical field. A person skilled in the art would exercise no inventive skill in applying these known technical features to D1 too, so as to solve the technical problem of ensuring the safety of trains or vehicles following in close succession.

- Claim 5:

D1 refers to the operational necessity of dividing trains (column 6, lines 10-12). It is well known that when a train has been divided, the individual trains or vehicles must be located individually. It follows, and it would be obvious to a person skilled in the art, that the virtual train couplings must likewise be released. Thus, a person skilled in the art would exercise no inventive skill in also applying that method to D1, so as to solve the technical problem of releasing virtual couplings.

- Claims 6-9:

The features of Claims 6-9 represent only minor, obvious possibilities from which a person skilled

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Examination No.
PCT/DE 99/01849

in the art would choose according to the circumstances in order to solve the technical problem of creating and releasing the said virtual couplings. Furthermore, the feature described in Claim 9 is one of several obvious measures for ensuring safety.

Consequently, the subject matter of Claims 1-9 does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 99/01849

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

5. Claims 1-6 are unclear and do not meet the requirements of PCT Article 6. The word "again" as used in Claim 6 suggests to the reader that prior to the release of the virtual coupling, only common position messages for the entire vehicle group were sent to the trackside devices. However, this feature is not mentioned in Claims 1-5. Furthermore, it is entirely possible, and indeed a topic of international debate, that the position messages from the virtually coupled vehicle group should be received first at the trackside and then evaluated accordingly. This creates a contradiction which renders Claims 1-6 unclear (PCT Article 6).

NR.	Dokument	Bemerkungen
	<input checked="" type="checkbox"/> aus Recherchenbericht	
1	EP 0 748 080 A	
2	CN 1 166 420 A	
3	DE 44 06 720 A1	
4	US 5,777,451 A	
5	JP 09-245 299	
	<input checked="" type="checkbox"/> in der Beschreibungseinleitung genannt	
1	DE 44 06 720 C2	
2	Signal + Draht, Beilage 4/96, S. 22 - 27	
	<input type="checkbox"/> weiterer Stand der Technik	
	<input type="checkbox"/> im engen Zusammenhang stehende US-Anmeldungen	
Unterschrift des Patentingenieurs Gieske		Datum 2000.12.05